

Fig. 2. Comparison of productivity before and after increase of the bath depth.

Period	Electrode	Power	Roof wall	Total
The 1st period (28 1/2~29 1/2)	28.6	64.2	35.37	108.17
The 2nd period (29 1/2~31 1/2)	18.5	57.4	27.2	81.5
The 3rd period (31 1/2~34 1/2)	15.4	52.5	25.0	72.9
The 4th period (34 1/2~36 1/2)	15.7	54.0	24.40	76.0
50 ton furnace (36 1/2~37 1/2)	20.2	51.5	24.55	76.25

Fig. 3. Comparison of operational cost.

る生産性の向上がはつきりと認められる。ただし、対象 charge: 4回/day 操業の鍛造用鋼(大気鋼のみ)で、

拡大前 47 charge

拡大後 57 charge

をとつた。

また図中、

$t/\text{時} = 1 \text{ charge}$ の鋼塊 t / 装入始から次の charge の装入始までの時間 (w)

$t/\text{月} = (24 \text{ 時} \times 25 \text{ 日}/w) \times 1 \text{ charge}$ の鋼塊 t として計算した。

(4) 経済性の検討

各期別および 50 t 炉の鋼塊 t 当りの主要操業費の比較を Fig. 3 に示す。図中各費目の数字は第 1 期の鋼塊 t 当りの主要操業費の total を 100% とした場合の比較値であるが、改造による効果が明瞭に原価低減となつて現われている。なお第 4 期が第 3 期より cost 高となっているが、これは第 4 期から真空造塊を開始していること、また生産計画の都合上鋼塊 t/heat が第 3 期と大差がなかつたので炉容拡大の効果を発揮することが出来なかつたことが主原因である。

また 50 t 炉のごく最近の操業費と比較した場合、50 t 炉がわずかに cost 高となつているがこれは電極および炉壁になお若干の問題を包蔵していることと、50 t 炉の稼働率が低いことに起因しているものである。

IV. 結 言

当所では大型電炉を新設する傍ら既存の旧式電炉の新鋭化に着目し過去数年間にわたつていろいろ改造を行なつてきた。その結果改造前に較べ生産性は向上し主要操業費が 20 数% 低下した新設 50 t 炉のそれと肩をならべるほどの好成績を収めている。これは電炉工場の合理化を計画する場合、設備投資抑制の趨勢に鑑み、

大型炉の新設を企てることのほか既存の電炉設備の新鋭化に意を注ぐことも一つの方法であることを示唆するもので、この意味において今後電炉の更新を計らんとする方々になんらかの参考になればはなはだ幸いである。

669, 187, 231

(35) 炉床温度管理について

住友金属工業鋼管製造所

62215

仲谷正二・江藤重任・内田信三

Control of the Hearth Temperature.

Shoji NAKAYA, Shigeto ETO and Shinzo UCHIDA.

I. 結 言 1271~1272

アーク炉の炉床内温度を測定し、その温度上昇傾向から溶鋼に接触する炉床内表面の損耗が大事にいたらぬ前に補修ドロマイトを投入することが行なわれている。本報告は当所 50 t アーク炉について実施した結果を整理し、損耗状態推定の可能性を検討したものである。

II. 日常管理用測定点の位置

測定点の位置、電極下: A 極および C 極下 (Fig. 1 参照) 炉足部: 主口と補助口の間 主口側, 出鋼口側。

いずれもマグネシア, スタンプ層の損耗しやすい位置に相当し、熱電対先端はマグネシア, スタンプ層とクローム煉瓦層の境界にある。

熱電対: Pyrotanax (Type 125 HT2/NC, NA)

C-A 熱電対 0.6 ϕ , シース 3 ϕ ϕ 。

外部保護管: 材質, 18-8 Ni-Cr 鋼 12 ϕ \times 2 t。

計器: 電子管式温度記録計。

III. 測定結果とその検討

Fig. 2 は稼働初期, 1 日 1 回出鋼当時のもので、電極下測定点の温度は比較的低いが、周期的変化をくりかえしている。一方 Fig. 3 は温度は Fig. 2 に比し高いが周期的変動は認められない。1 日 4~5 回出鋼の最近の状況である。

これは半無限固体の表面温度が周期的変化を行なうとき、時間が十分経過すれば最初の温度分布の影響は消失し、内部では定常的、周期的温度変化だけが残る。そのとき深さ x の位置における最大温度振巾は、

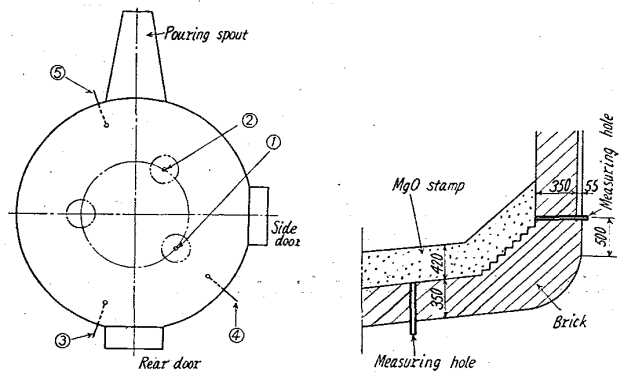


Fig. 1. Measuring points.

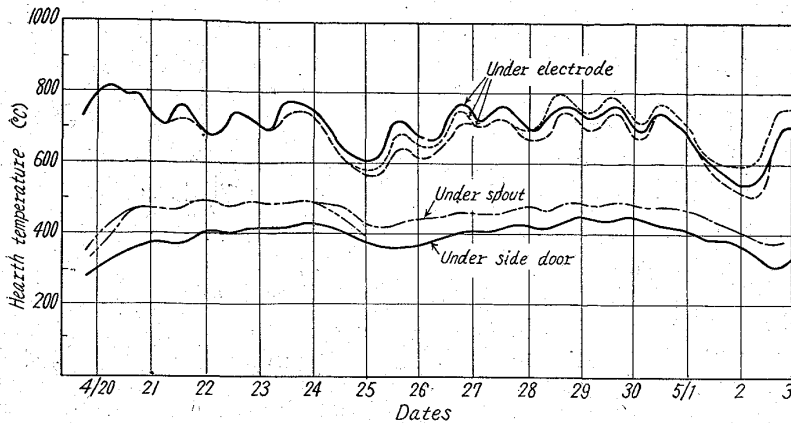


Fig. 2. Hearth temperature curve at one tapping per day.

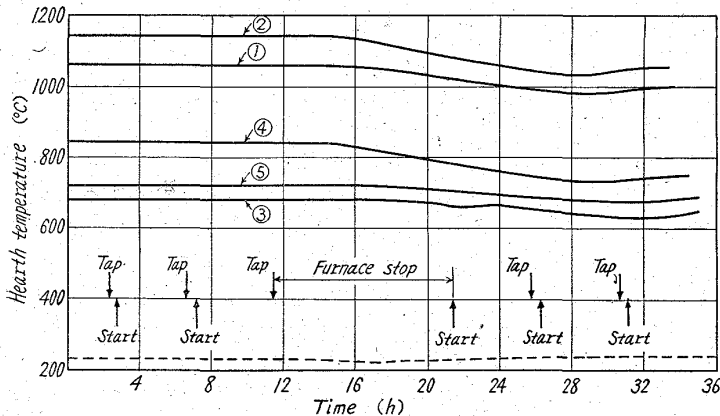


Fig. 3. Hearth temperature curve in daily work.

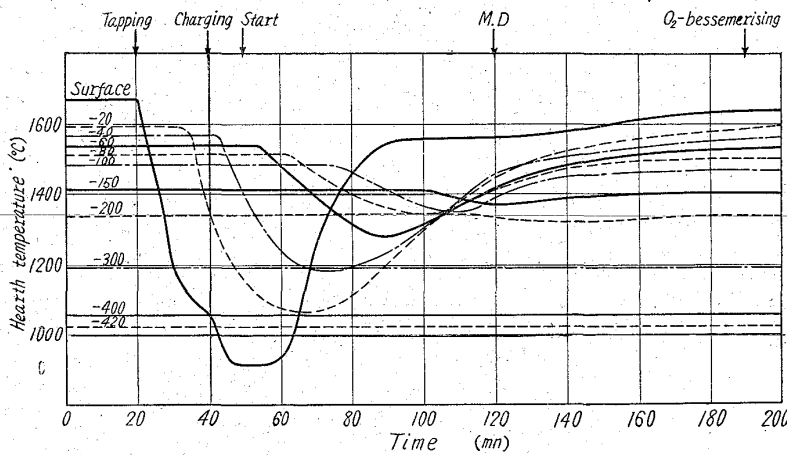


Fig. 4. Hearth temperature curve at each depth.

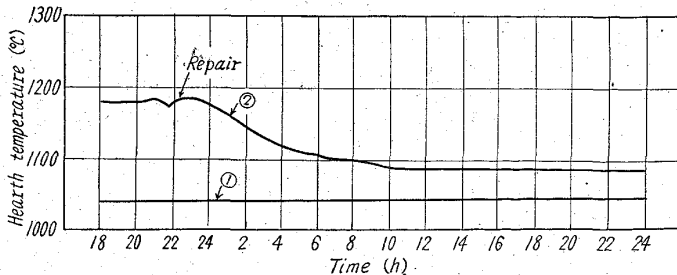


Fig. 5. Effect of repair on hearth temperature.

$$\theta_{x-\max} = Ae^{-x} \sqrt{\frac{\pi}{K\tau_0}}$$

で与えられる。

A: 表面温度振幅. K: 温度伝播率.
 τ_0 : 周期.

$\theta_{x-\max}$ の式は、周期 (τ_0) が小さくなるにつれ、深さ (x) の位置の温度振幅は急速に減少し、温度変動は起らなくなることを示すもので、Fig. 3 のような周期で、 $x=420\text{mm}$ の位置では温度変動が起らないことは数学的にも計算される。炉休止直後における炉床内面温度および電極下測定点温度から、温度伝播率と温度伝播速度を求め Schmidt の方法より、定常作業時の炉床内温度分布を求めた。その結果を、Fig. 4 に示したが、Fig. 4 から、現在の測定点では、炉床厚さに変化のない限り、温度変化の起らないことが理解できる。したがって、溶鋼に接する炉床の損耗深さにより監視用測定点の温度が何度上昇するかは、Fig. 4 を用いて推定できる。

Fig. 5 は、C 極下をドロマイト補修したときの測定点温度の下降状況を示すもので、補修による影響は補修点直下の測定点温度にのみおよび、他極下の測定点にはおよびない。

すなわち、この補修範囲では半無限固体の熱伝導条件が成立すると考えられる。したがって、Fig. 4 を用いれば炉床損耗の平均深さを推定することができる。問題はこのような条件が成立するための損傷拡がり範囲であるが、測定の不確かさのために損傷拡がり範囲を決定するにはいたっていない。損傷が深く、拡がりのせまい場合は成立しないであろう。

IV. 結 言

炉床損耗状況を監視するために設置した温度計による測定結果を整理し、アーク炉のように、炉床が部分的に損耗する場合でも、半無限固体の熱伝導条件の成立することと、Schmidt の方法を用いて作製した炉床内温度分布曲線から損傷深さを推定できることを示した。問題は半無限固体の熱伝導条件の成立するための部分的損耗の深さと拡がりの範囲を明確にすることであるが、拡がり範囲の測定が不正確なので解決にいたっていない。